

取扱説明書

静電気放電シミュレータ

MODEL ES-821A

目 次

	頁
○ はじめに	2
○ ご使用にあたっての注意事項	2
1. 性 能	3
1 - 1 概 要	3
1 - 2 用 語	3
1 - 3 構 成	3
1 - 4 規 格	4
1) 電氣的規格	4
2) 機械的規格	5
3) 付 属 品	5
2. 回路図とパネルの説明	6
2 - 1 フロントパネルの説明「図-4」	6
2 - 2 リアパネルの説明「図-5」	7
2 - 3 放電GUN部の説明「図-6」	7
3. 使い方と試験方法例	10
3 - 1 使い方	10
3 - 2 試験方法例	10
4. 性能点検	12
5. 検 査	13
6. 保 証	14
7. 故障フローチャート	15

静電気放電シミュレータ MODEL ES-821A

取扱説明書

○ はじめに

電子機器は、急速な勢いでコンピュータ化されています。それに従って表面化してきたのが静電気放電によるトラブルです。

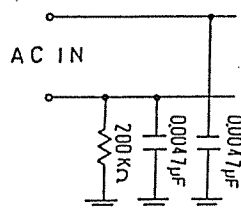
静電気放電シミュレータ MODEL ES-821A は、静電気放電による電子機器のトラブルを再現するためのシミュレータです。

○ ご使用にあたっての注意事項

静電気放電シミュレータ MODEL ES-821A をお買上げ下さいますと有難うございます。

この試験機をご使用の際には、次の事項に是非ご注意下さい。

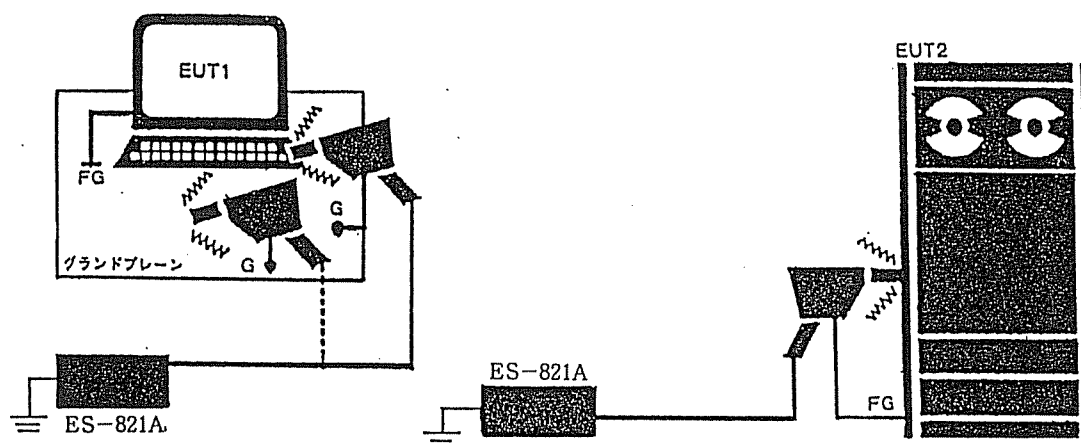
- 1) 入力電源は AC 90V ~ 260V 50/60Hz の単相電源でご使用出来ます。
- 2) 放電Gun 部の先端（放電間隔調整部）とグランド線間には動作時に高電圧（1 ~ 25KV）がかかります。特に注意してください。
- 3) HIGH VOLT OUT のコネクターや放電間隔調整部などに指など入れないようにして下さい。特に POLARITY 設定と逆のコネクターに間違えてガンを接続した場合、反対側の OUTコネクターに高電圧が直接がかかります。
- 4) 電源部FG端子は、必ずアース線に接続して下さい。接地せずに使用すると感電及び機器が破損致します。
- 5) AC入力ラインの片線とフレーム間に抵抗（200K Ω ）とコンデンサ（4700PF），他の線とフレーム間にコンデンサ（4700PF）が挿入されています。（本機内の電源の破壊を防ぐため）



1. 性 能

1-1.概 要

静電気シミュレータ MODEL ES-821Aは、IEC（国際電気標準会議）TC-65WG 4 によって、Publication となった pub 801-2（静電気放電の要求と試験方法）に適合した静電気放電シミュレータです。pub 801-2 では、電圧の最大は15KV+極性のみとなっていますが、MODEL ES-821A は最大電圧25KVまで、±極性での試験が可能です。



「図－ 1」 MODEL ES-821A の概要

MODEL ES-821A は、「図－ 1」に示すように、EUT(被試験装置)の静電気放電耐力をシミュレートする試験機です。

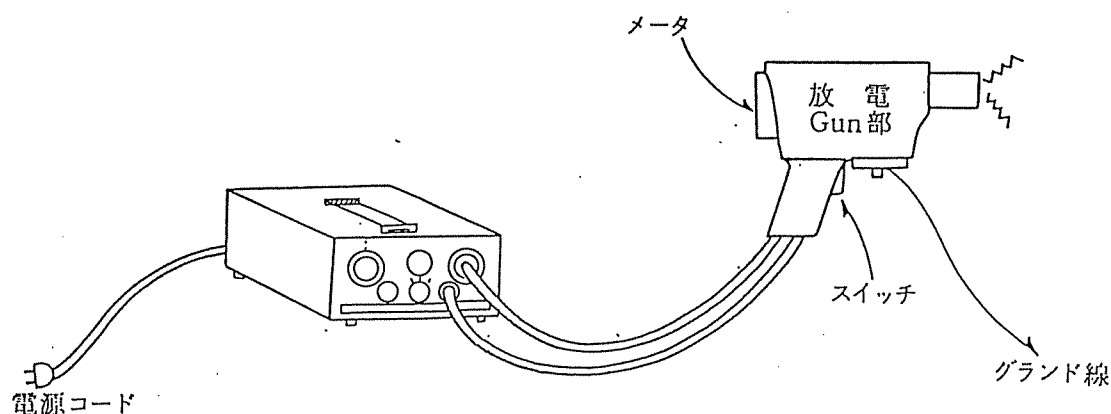
1-2.用 語

EUT	被試験装置
グラウンドプレーン	被試験装置、静電気放電シミュレータ等の共通基準点として使用される銅またはアルミの金属板。
FG	フルームグラウンド

1-3.構 成

静電気シミュレータ MODEL ES-821Aは、「図－ 2」に示すように、電源部と放電 Gun部とにより構成され、両者の間は、高圧線、制御線で接続されています。放電 Gun部から

EUTのFGか、グラウンドに接続するグラウンド線がついています。



「図－ 2」 MODEL ES-821A の構成

1-4.規 格

1)電氣的規格

MODEL ES-821A の電氣的規格を「表－ 1」に示します。なお、IEC pub 801-2の規格を参考のため併記します。

項 目	MODEL ES-821A	IEC pub 801-2
静電容量	150pF $\pm$ 10%	150pF $\pm$ 10%
放電抵抗	150 Ω $\pm$ 5%	150 Ω $\pm$ 5%
充電抵抗	150M Ω $\pm$ 10%	150M Ω $\pm$ 10%
出力電圧	1KV $\sim$ 25KV	2KV $\sim$ 15KV
出力電圧の極性	$\pm$ (プラス,マイナス)	+ (プラス)
放電電流の立上り時間	5ns $\pm$ 30%	5ns $\pm$ 30%
放電電流の半値幅	30ns $\pm$ 30%	30ns $\pm$ 30%
放電電流の先頭値	18A/4KV $\pm$ 30%	18A/4KV $\pm$ 30%
入力電源電圧	AC 90V $\sim$ 260V 50/60Hz	
消費電力	MAX 30VA	
使用温度	0 $^{\circ}$ $\sim$ 50 $^{\circ}$	

「表－ 1」 MODEL ES-821A の電氣的規格とIEC pub 801-2 の規格

※なお、MODEL ES-821A の静電容量と放電抵抗は交換可能です。

2)機械的規格

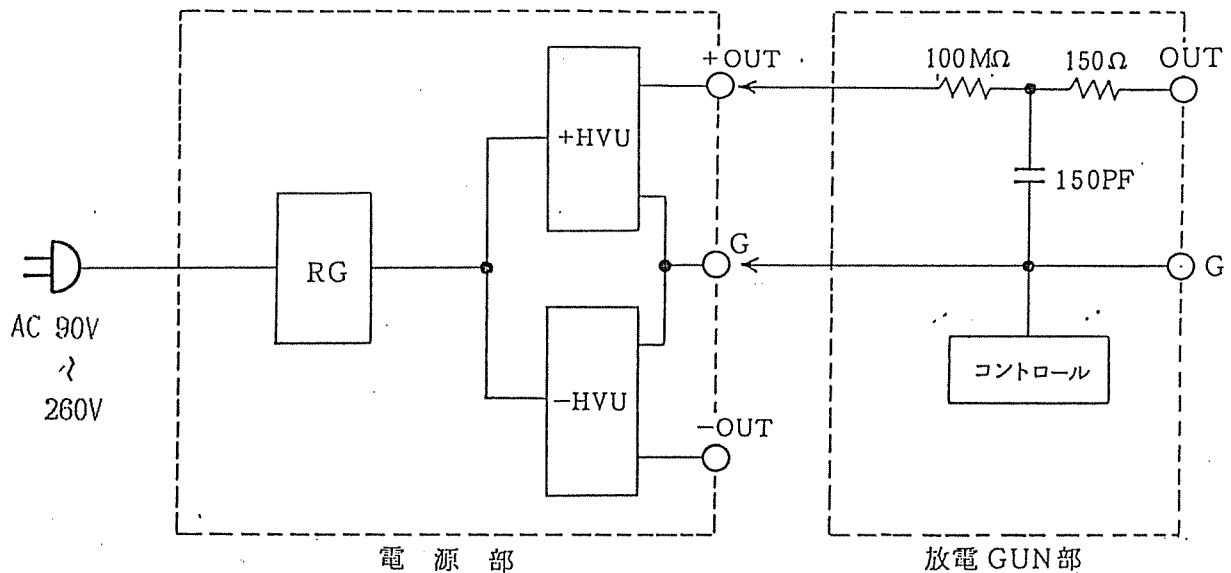
重量	電源部	5Kg
	放電 Gun部	1Kg
寸法	電源部	100(H)×250(W)×295(D)mm
	放電 Gun部	175(H)× 60(W)×175(D)mm

3)附属品

ヒューズ	1 A × 2
AC ケーブル	1 本

2. 回路図とパネル図の説明

回路図の概略を「図－ 3」に示し、電源部、放電 Gun部の パネル図を「図－ 4」、
「図－ 5」、「図－ 6」に示します。「図－ 3」の点線より左の部分が電源部に収容
され、点線より右の部分が放電 Gun部に収容されています。



「図－ 3」回路図の概略

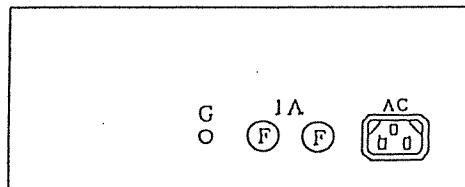
2-1. フロントパネルの説明 「図－ 4」

- 1) POWER は、電源スイッチです。
- 2) POWERランプは、電源スイッチをONにした時点灯します。
- 3) +OUT -OUT は高圧出力コネクタで（＋）出力用と（－）出力用は独立しています。
- 4) POLARITYスイッチは、（＋）のとき（－）の出力から高圧が出力され OFFのとき高圧は出力されません。スイッチが（－）のとき（－）の出力から高圧が出力されます。
- 5) CONTROL はGun のケーブルを接続し高圧スイッチ・メータを動作させます。
- 6) VOLT・ADJUST は、高圧可変用の
リウムです。右に廻すと高くなり
ます。放電Gun のメータを見て可
変します。

「図－ 4」 フロントパネル

2-2. リアパネルの説明 「図- 5」

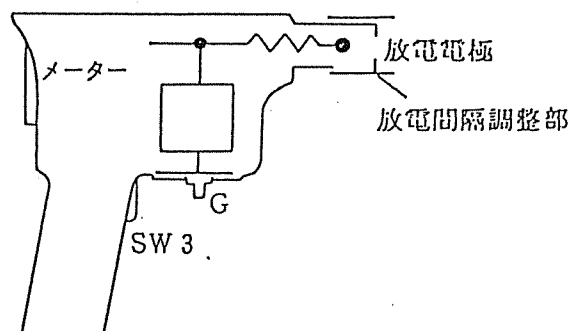
- 1) ACのコネクター には、AC 100V～240Vを供給して下さい。
- 2) F はヒューズです。
- 3) G は電源部のFG端子です。



「図- 5」 リアパネル

2-3. 放電 Gun部の説明 「図- 6」

- 1) G はコンデンサ150PFのグランド端子でEUT のFG端子または、グランドプレーンにグランド線を接続する端子です。
- 2) メータ はコンデンサ150PFに印加される直流電源を表示するメータ です。電圧は本体のVOLT ADJUSTで可変します。
- 3) SW 3は高圧の入り切りをコントロールするスイッチです。これを押すと高圧回路がONされ前記のリウムで高圧を可変します。
- 4) 放電電極の先端は球形で、ここから EUTへの放電が行われます。
- 5) 放電間隔調整部は、放電電極と EUTの間で放電を起こさせる時、印加電圧との関係で適当な間隔に調整する必要があります。その方法の目安は次のようにして下さい。



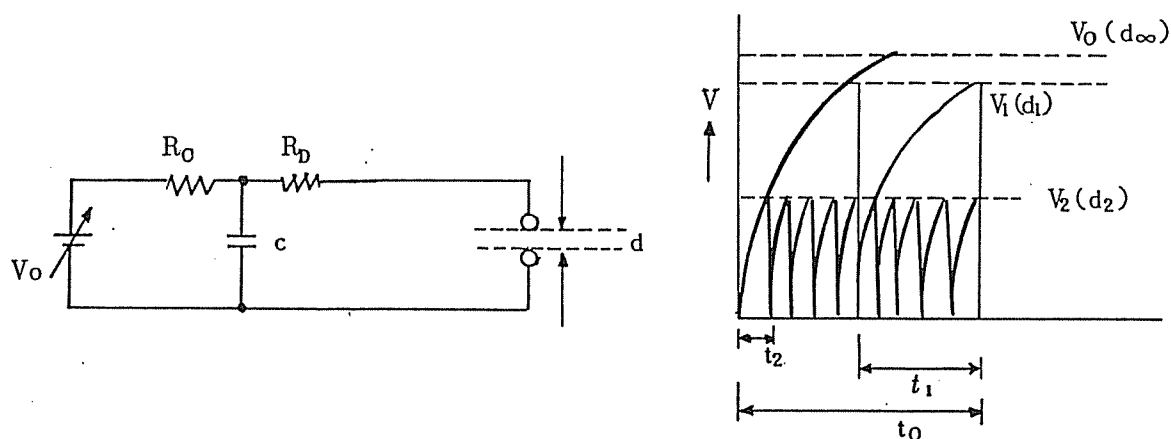
「図- 6」 放電 Gun

◎ グラウンドルーンに Gunのグランド線を接続し

- a) 放電 Gun部をグラウンドルーンから離し、放電させない状態での電圧計の振れを V_0 とします。
- b) 放電 Gun部をグラウンドルーンに対して垂直にあて、放電 Gun部の SW3をONにします。
- c) 放電間隔を調整して、放電時間間隔が約10回/Secぐらいか、放電時でも設定した電圧指示がほとんど下がらない程度の距離を保って下さい。

〔注〕 放電間隔を調整する時には、放電 Gun部のスイッチ SW3は必ず OFFにして行して下さい。また、スイッチが OFFの状態であっても、コンデンサが電荷をチャージしている時は放電電極に触ると電気ショックを受けることがありますので、放電電極をディスプレイさせてから調整して下さい。

※ 以上のことを「図- 7」を使って解説します。



「図- 7」 電圧と放電時間間隔との関係

放電間隔 d を無限大にしておくと C の両端電圧は V_0 となり放電しません。

放電間隔 d を d_1 に選んだ時、 C の両端電圧が V_1 で放電を起こし C の充電時間（放電時間間隔）が t_1 となるとします。放電間隔を $d_2 < d_1$ になるように d_2 を選び、これで放電を起こさせると、 C の両端電圧 V_2 は $V_2 < V_1$ となります。放電時間間隔 $t_2 < t_1$ となります。

ですから、設定電圧 V に対して放電間隔を適当に選ばないと、 M - t 値によりコンデンサ両端電圧は下がる結果となり、設定した電圧に相当する放電とは言えなくなります。

例えば、「図－ 7」の回路で $RC=100M\Omega$ 、 $C=150PF$ として、 $V_0 = 10KV$ とする。

$t_0=100ms$ とすると、 C の両端電圧は9987V

$t_1= 50ms$ とすると、 C の両端電圧は9643V

$t_2= 10ms$ とすると、 C の両端電圧は4865.8V となります。

放電間隔の調整は、前述したように、約10回/Secより遅い放電を起こさせるようにして下さい。これよりも速い放電周期になると、設定した電圧まで コンデンサ(150PF)の両端電圧が上がらませんので、設定した電圧に対する正確な静電気放電に対する Immunity (妨害排除能力) テスト とは言えなくなってきます。

3. 使い方と試験方法例

3-1. 使い方

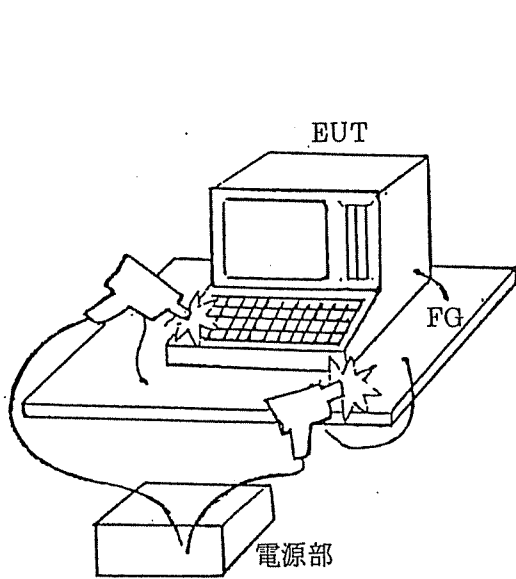
- 1) EUTをグラウンド上置き、EUT と静電気シミュレータ MODEL ES-821Aの Gをグラウンド上に落として下さい。EUT が金属筐体で極めて大きい場合にはグラウンドを取り除いてもよいが、EUTのFGは放電 Gun部のグラウンド線と必ず結んで下さい。
電源部の Gは必ず接地して下さい。
- 2) EUTの電源を入れ、動作状態にして下さい。
- 3) 静電気シミュレータ MODEL ES-821AのPOWER SWをONさせて下さい。
- 4) 放電 Gun部を EUTの テストする部分か、グラウンド に向けておいて、放電 GunのスイッチをONにして放電をしない時、もしくは放電時間間隔が短い時は、スイッチをOFFにして、放電間隔を2-3),5) 項に記した要領で調整して下さい。
- 5) 前述した4)項の調整が終わってから、EUTに放電させて、EUTの誤動作電圧をチェックして下さい。
- 6) ワンショットテスト を行う時は、EUTから放電Gun を離し、放電Gun のスイッチをONしてから EUT に近づけて放電テスト を行って下さい。

3-2. 試験方法例 「図- 8」 , 「図- 9」 , 「図-10」

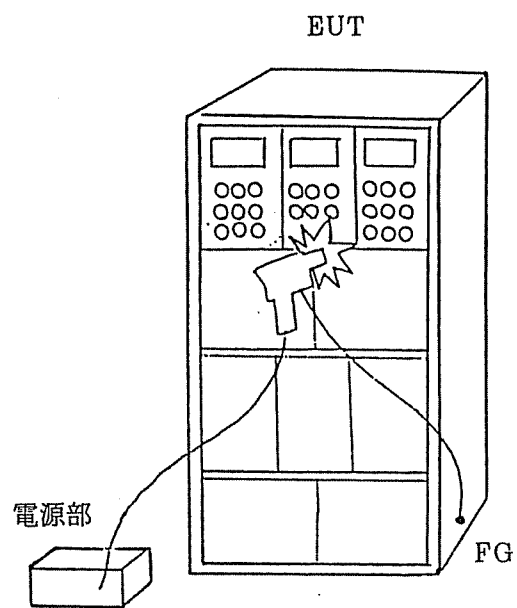
「図- 8」 Key 操作部とグラウンドへ放電させてテスト している例です。Key などのようにプラスチックでできている部分への、静電気放電試験 の場合には、放電させた場所を EUTのFGと結んだ銅線等で触り蓄積されている電荷をディスチャージ させて下さい。

「図- 9」 Key 操作部と筐体面に対して放電させテストしている例です。この場合、筐体が大きいためグラウンドを使用していない場合 の例です。

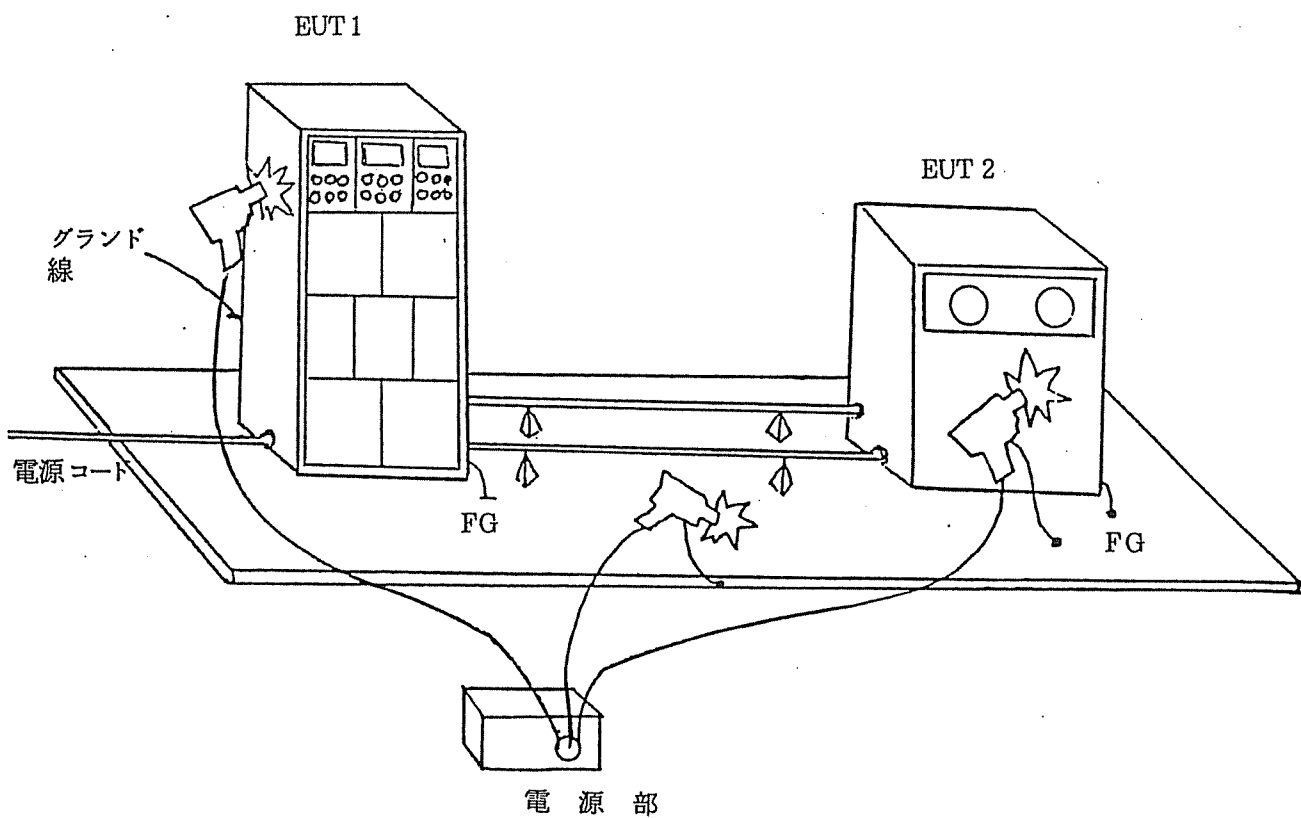
「図-10」 EUT1とEUT2が電源線、信号線で結ばれている場合で、グラウンド に対して放電させている例です。この場合、信号線、電源線 への誘導妨害の評価にもつながりますので、グラウンド 上一定の高さに、信号線、電源線を置いて テストすることが必要です。



「図- 8」 静電気放電試験法(1)



「図- 9」 静電気放電試験法(2)



「図-10」 静電気放電試験法(3)

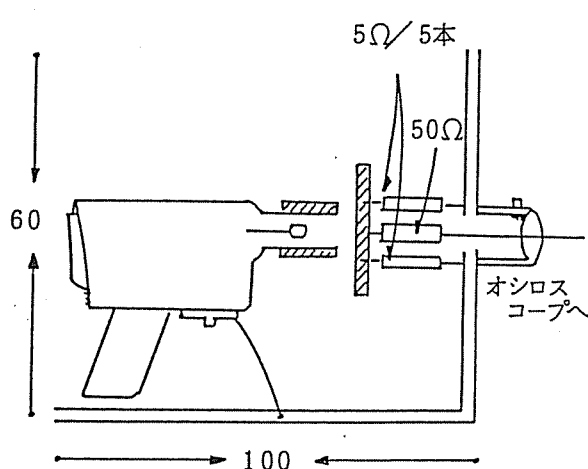
4. 性能点検

放電波形を点検したい時は、次のようにして下さい。

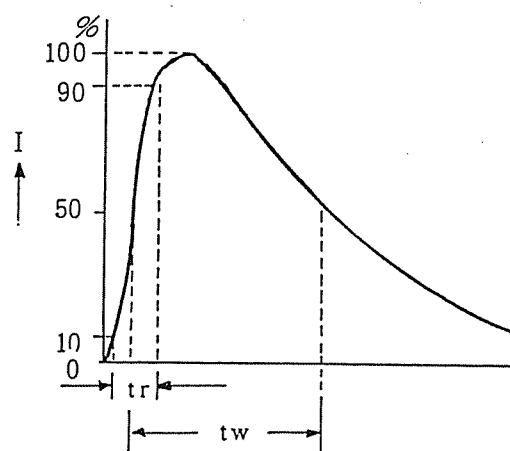
「図-11」に示すような測定治具にオシロスコープを接続して、放電波形を測定した時に、放電電流波形が「図-12」のようであった時、 $t_r=5\text{ns} \pm 30\%$ 、 $t_w=30\text{ns} \pm 30\%$ 、 $I_{\text{peak}}=18\text{A} \pm 30\%/4\text{KV}$ であればよい。

放電時間間隔は、10回/Sec 位にしたほうがよい。

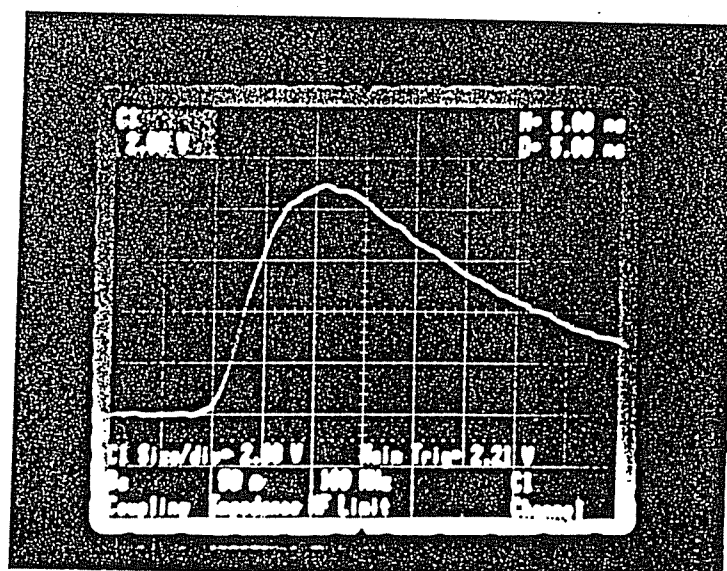
「図-13」に、実測した放電波形の一例を示します。



「図-11」測定治具



「図-12」放電波形



「図-13」実測した放電波形

(H: 5 ns/div)

5. 検 査

検査は、以下に記す測定器を用いています。(1-4-1)項の規格を満足しています。

静電容量 (150PF) L C Rメータ (Hp製 MODEL 4261A)

抵抗 (150Ω) マルチメータ (Hp製 MODEL 3468A)

出力電圧 { 電 圧 計 (Hp製 MODEL 3468A)
高圧プローブ (Hp製 MODEL 34111A)

放電電流の立ち上がり時間 }
放電電流の半値幅 } オシロスコープ (500MHz以上)
放電電流の先頭幅 }

6. 保 証

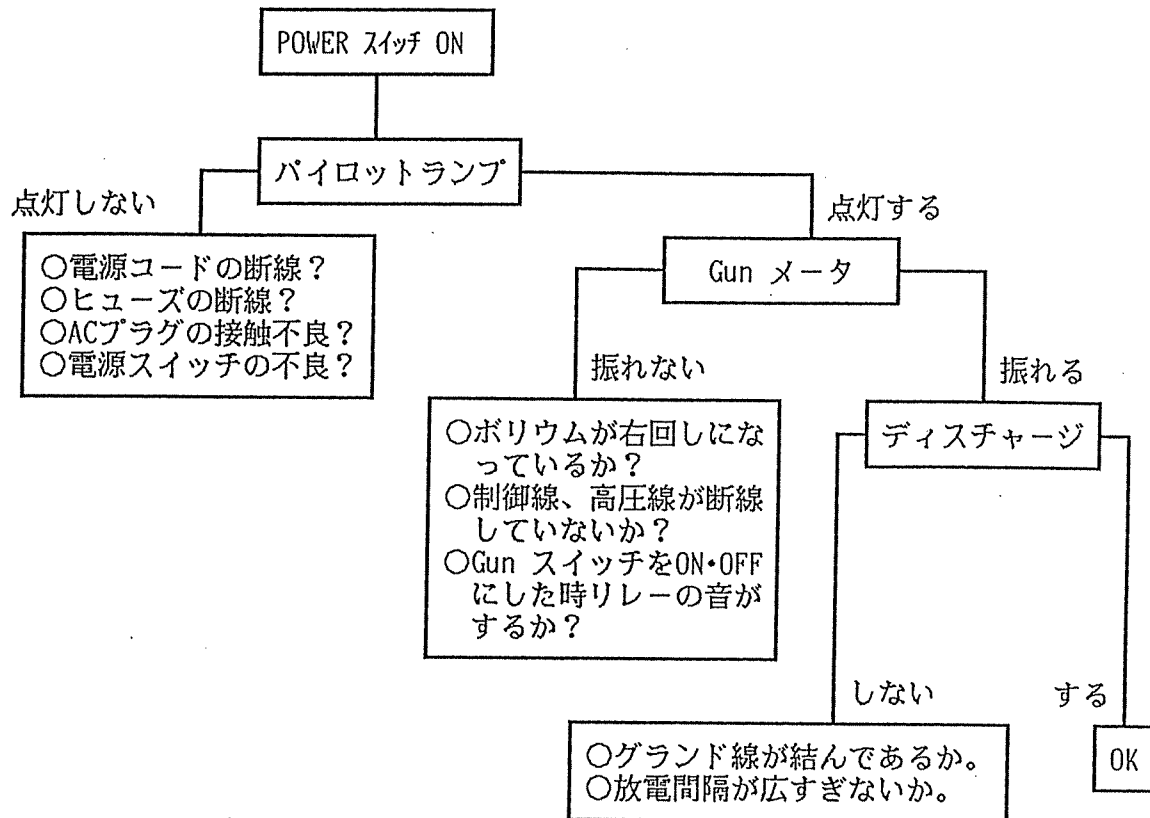
静電気シミュレータ MODEL ES-821Aは、納入後1年間は無償保証いたします。

○注記

1. お取扱いの不注意による故障、破損、改造された場合の故障修理。
2. 火災、震災、その他の天災による故障、あるいは破傷を生じた場合。

以上の事項については、無償保証期間中でも実費をいただくことがあります。

7. 故障フローチャート



注：ワンショットテスト時、EUTに放電ガンを接触させた状態で放電ガンのスイッチをONにした時放電が大きく感じられますが、これは故障ではなく電源の特性によるものです。（テスト方法 3-1-6 参照）